

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2002097940 A

(43) Date of publication of application: 05.04.02

(51) Int. Cl

F01N 3/20  
F01N 3/08  
F01N 3/28  
F01N 3/36

(21) Application number: 2000294052

(71) Applicant: HINO MOTORS LTD

(22) Date of filing: 27.09.00

(72) Inventor: HOSOYA MITSURU  
HIRABAYASHI HIROSHI

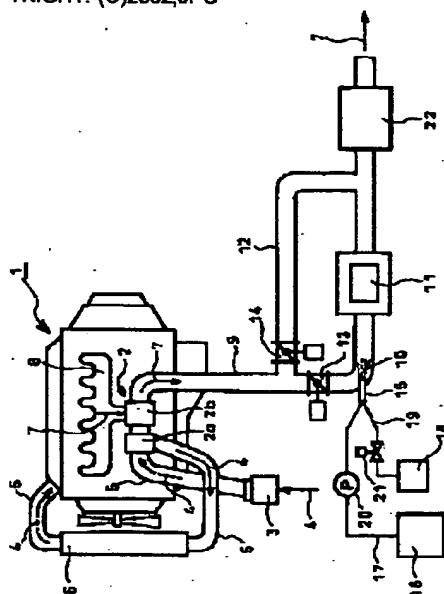
(54) OPERATING METHOD OF EXHAUST EMISSION CONTROL DEVICE

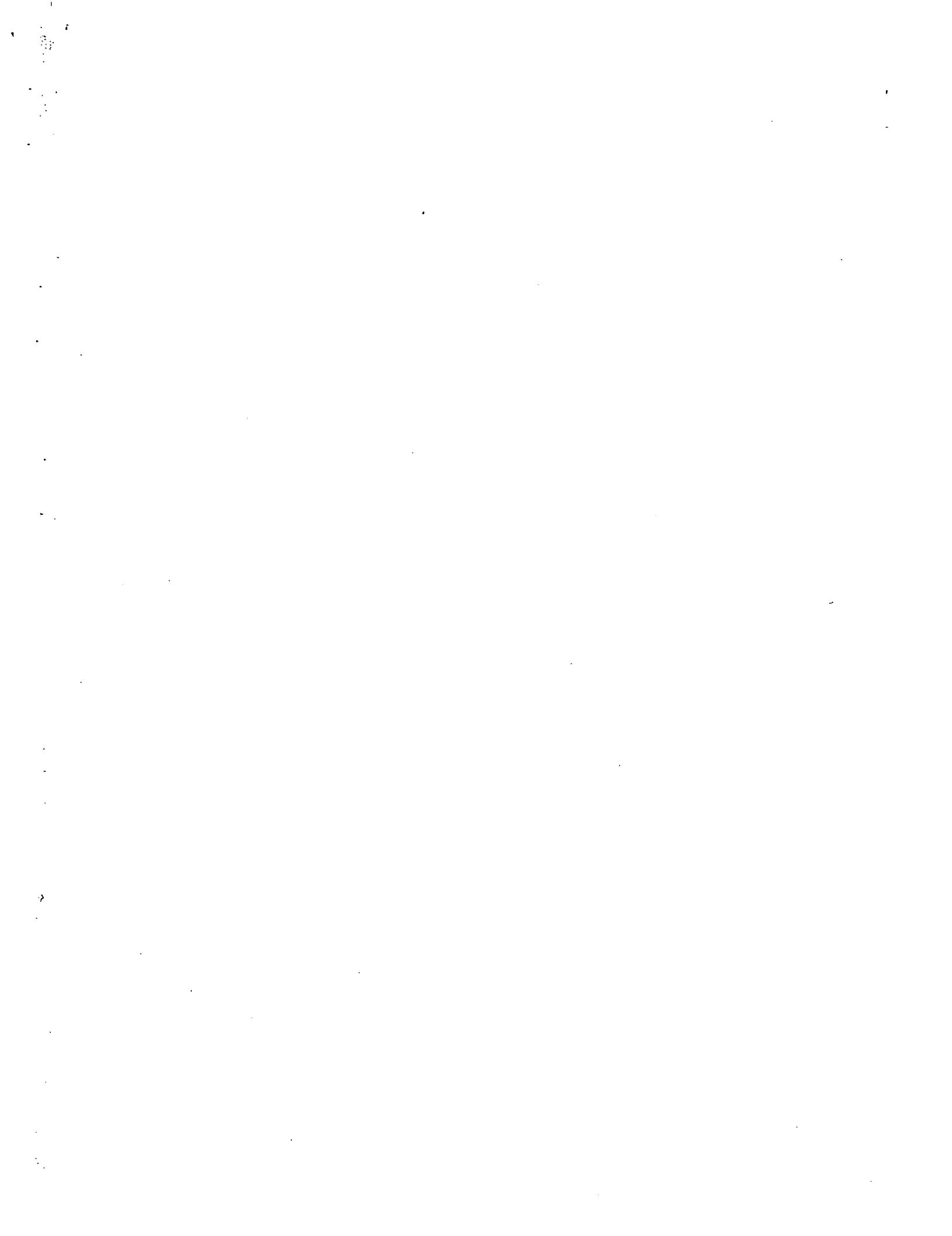
de-vulcanization treating is applied.

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate poisoning by sulfate of a NOX storage reducing catalyst without performing operation control in diesel engine side, in the case of controlling exhaust emission of a diesel engine by the NOX storage reducing catalyst.

SOLUTION: Relating to this operating method of an exhaust emission control device constituted by equipping a NOX storage reducing catalyst 11 in the halfway of an exhaust pipe 9 circulating exhaust gas 7 from a diesel engine 1 to suitably add a reducing agent 10 relating to this NOX storage reducing catalyst 11 and suitably make it detour around the NOX storage reducing catalyst 11 so as to make exhaust gas capable of flowing, periodically the reducing agent 10 is added while allowing the exhaust gas 7 to flow in the NOX storage reducing catalyst 11, to make its temperature rise to a prescribed temperature or more, additionally just thereafter the reducing agent 10 is made to detour around the NOX storage reducing catalyst 11 and again added thereto while allowing the exhaust gas to flow,





(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-97940

(P2002-97940A)

(43)公開日 平成14年4月5日(2002.4.5)

(51)Int.Cl.  
F 01 N 3/20

識別記号

F I  
F 01 N 3/20

テマコード(参考)  
E 3 G 0 9 1

3/08

3/08

F  
A  
B

3/28 3 0 1

3/28 3 0 1 C

審査請求 有 請求項の数 1 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願2000-294052(P2000-294052)

(71)出願人 000005463

日野自動車株式会社

東京都日野市日野台3丁目1番地1

(22)出願日

平成12年9月27日(2000.9.27)

(72)発明者 細谷 滉

東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野  
自動車株式会社内

(72)発明者 平林 浩

東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野  
自動車株式会社内

(74)代理人 100062236

弁理士 山田 恒光 (外1名)

Fターム(参考) 3C091 AA10 AA18 AB06 BA11 CA12

CA18 EA30 FC01 GB03Y

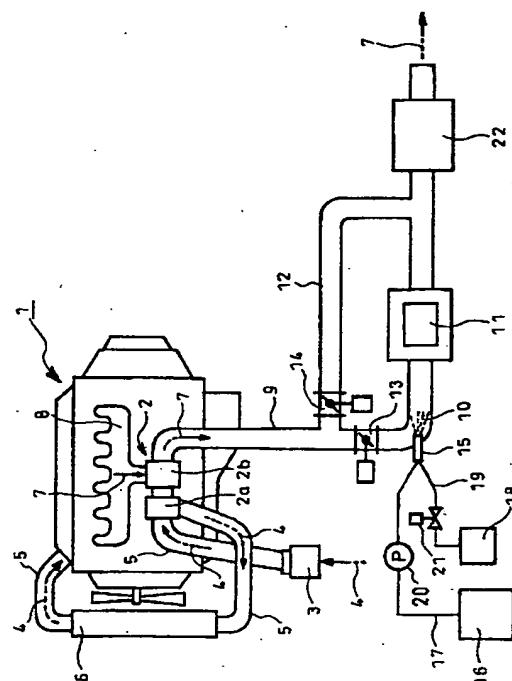
GB06W GB10X GB17X HB03

(54)【発明の名称】 排気浄化装置の運転方法

(57)【要約】

【課題】 ディーゼルエンジンの排気ガスをNOx吸蔵還元触媒で浄化するにあたり、該NOx吸蔵還元触媒の硫酸塩による被毒をディーゼルエンジン側の運転制御を行わずに解消し得るようにする。

【解決手段】 ディーゼルエンジン1からの排気ガス7が流通する排気管9の途中にNOx吸蔵還元触媒11を装備し、該NOx吸蔵還元触媒11に対し還元剤10を適宜に添加し且つ前記NOx吸蔵還元触媒11を適宜に迂回させて排気ガス7を流し得るように構成した排気浄化装置の運転方法に関し、定期的にNOx吸蔵還元触媒11に排気ガス7を流しつつ還元剤10を添加して該NOx吸蔵還元触媒11を所定温度以上に昇温させ且つその直後にNOx吸蔵還元触媒11を迂回させて排気ガス7を流しながらNOx吸蔵還元触媒11に再び還元剤10を添加して脱硫処理を施す。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディーゼルエンジンからの排気ガスが流通する排気管の途中に、排気ガス中の酸素濃度が高い時にNO<sub>x</sub>を酸化して硝酸塩の状態で一時的に吸収し且つ排気ガス中の酸素濃度が低い時に還元剤の介在によりNO<sub>x</sub>を分解放出して還元浄化するNO<sub>x</sub>吸収還元触媒を装備し、該NO<sub>x</sub>吸収還元触媒に対し還元剤を適宜に添加し且つ前記NO<sub>x</sub>吸収還元触媒を適宜に迂回させて排気ガスを流し得るように構成した排気浄化装置の運転方法であって、通常はディーゼルエンジンの排気ガスをNO<sub>x</sub>吸収還元触媒に流し、これにより排気ガス中のNO<sub>x</sub>をNO<sub>x</sub>吸収還元触媒に吸収させてNO<sub>x</sub>の低減化を図る一方、定期的に排気ガスをNO<sub>x</sub>吸収還元触媒を迂回させて流しながら該NO<sub>x</sub>吸収還元触媒に還元剤を添加し、これによりNO<sub>x</sub>吸収還元触媒からNO<sub>x</sub>を積極的に分解放出させて該NO<sub>x</sub>吸収還元触媒の再生を図り、更には、定期的にNO<sub>x</sub>吸収還元触媒に排気ガスを流しつつ還元剤を添加してNO<sub>x</sub>吸収還元触媒を所定温度以上に昇温させ且つその直後にNO<sub>x</sub>吸収還元触媒を迂回させて排気ガスを流しながらNO<sub>x</sub>吸収還元触媒に再び還元剤を添加して脱硫処理を施すことを特徴とする排気浄化装置の運転方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ディーゼルエンジンに用いる排気浄化装置の運転方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、ディーゼルエンジンにおいては、排気ガスが流通する排気管の途中にNO<sub>x</sub>還元触媒を装備し、該NO<sub>x</sub>還元触媒の上流側に必要量の還元剤を添加して該還元剤をNO<sub>x</sub>還元触媒上で排気ガス中のNO<sub>x</sub>(窒素酸化物)と還元反応させることによりNO<sub>x</sub>の排出濃度を低減し得るようにしたものがある。

【0003】他方、理論空燃比より大きな空燃比で希薄燃焼(リーンバーン)を行わせることにより大幅な燃費の向上を図り得ることが広く知られているが、このような希薄燃焼運転を行うことを想定したディーゼルエンジンに関してもNO<sub>x</sub>の排出濃度を低減することは重要な課題となっている。

【0004】しかしながら、一般的に、希薄燃焼運転における酸素過剰存在下では、NO<sub>x</sub>還元触媒上において、還元剤がNO<sub>x</sub>と反応するよりも先に酸素と反応してしまうので、希薄燃焼運転における実用化レベルの高いNO<sub>x</sub>低減効果を得ることが難しかった。

【0005】そこで、希薄燃焼運転においてもNO<sub>x</sub>を低減し得る触媒として、排気ガス中の酸素濃度が高い希薄燃焼運転時にNO<sub>x</sub>を酸化して硝酸塩の状態で一時的に吸収し且つ排気ガス中の酸素濃度が低い理論空燃比運転時に還元剤の介在によりNO<sub>x</sub>を分解放出して還元

浄化する性質を備えたNO<sub>x</sub>吸収還元触媒の実用化が現在検討されている。

【0006】例えば、この種のNO<sub>x</sub>吸収還元触媒としては、白金・パリウム・アルミナ触媒や、イリジウム・白金・パリウム・アルミナ触媒などが前述した如き性質を有するものとして既に知られている。

【0007】ただし、NO<sub>x</sub>吸収還元触媒に吸収されたNO<sub>x</sub>を放出させて該NO<sub>x</sub>吸収還元触媒の再生を図るために際し、いちいち運転状態を希薄燃焼運転から理論空燃比運転に切り替えていたのでは、せっかくの希薄燃焼運転による燃費向上のメリットが損なわれてしまうため、希薄燃焼運転としたままでNO<sub>x</sub>吸収還元触媒の良好な再生を図り得るようにすることが望まれているが、希薄燃焼運転における酸素過剰存在下では、排気ガス中の酸素濃度が高いために、前述したNO<sub>x</sub>還元触媒の場合と同様に、HCなどの還元剤がNO<sub>x</sub>と反応するよりも先に酸素と反応して消費されてしまい、これにより還元剤とNO<sub>x</sub>の反応選択性が低下してNO<sub>x</sub>吸収還元触媒の良好な再生を図ることができないという問題があった。

【0008】そこで、本発明者らは、排気管の途中にNO<sub>x</sub>吸収還元触媒を装備した上、該NO<sub>x</sub>吸収還元触媒を迂回するようにバイパス路を付設し、このバイパス路側に排気ガスを切り替えて流しながら還元剤の添加を行い、該還元剤の添加量に対する相対的な空気過剰率を下げて還元剤とNO<sub>x</sub>の反応選択性を向上し、これによりNO<sub>x</sub>吸収還元触媒からNO<sub>x</sub>を積極的に分解放出させて該NO<sub>x</sub>吸収還元触媒の良好な再生を図り、その放出したNO<sub>x</sub>をNO<sub>x</sub>吸収還元触媒上で前記還元剤と反応させて還元浄化させることを創案するに到り、これを特願平11-328339号として既に出願している。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、ディーゼルエンジンの排気ガス中には、燃料中の硫黄分に由来するSO<sub>2</sub>が存在するため、このSO<sub>2</sub>がNO<sub>x</sub>吸収還元触媒上でNO<sub>x</sub>と同様に酸化して硫酸塩となってしまうという不具合があり、この硫酸塩が硝酸塩と比べて安定であることからNO<sub>x</sub>吸収還元触媒が硫酸塩により被毒劣化し、これによりNO<sub>x</sub>の吸収が不可能となってNO<sub>x</sub>浄化率が低下するという問題に関しては未だ具体的な実用レベルの解決策が提案されていないのが実情である。

【0010】ただし、硫酸塩による被毒を解消する手法自体は、理論空燃比より小さな空燃比でリッチ燃焼を行わせ且つ約600°C以上の高温雰囲気に保つことにより、NO<sub>x</sub>吸収還元触媒からSO<sub>2</sub>を放出させてNO<sub>x</sub>吸収還元触媒の再生を図ることが知られているが、これをディーゼルエンジン側の運転制御で実現することは、黒煙の発生が不可避となってしまう運転領域でディーゼルエンジンを運転することを意味しているので、このような黒煙の発生を回避しつつディーゼルエンジン側の運転制御でNO<sub>x</sub>吸収還元触媒の脱硫処理の条件を整えるこ

とは現実的に難しいことであった。

【0011】本発明は、上述の実情に鑑みてなされたものであり、ディーゼルエンジンの排気ガスをNOx吸蔵還元触媒で浄化するにあたり、該NOx吸蔵還元触媒の硫酸塩による被毒をディーゼルエンジン側の運転制御を行わずに解消し得るようにすることを目的としている。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、ディーゼルエンジンからの排気ガスが流通する排気管の途中に、排気ガス中の酸素濃度が高い時にNOxを酸化して硝酸塩の状態で一時的に吸蔵し且つ排気ガス中の酸素濃度が低い時に還元剤の介在によりNOxを分解放出して還元浄化するNOx吸蔵還元触媒を装備し、該NOx吸蔵還元触媒に対し還元剤を適宜に添加し且つ前記NOx吸蔵還元触媒を適宜に迂回させて排気ガスを流し得るように構成した排気浄化装置の運転方法であって、通常はディーゼルエンジンの排気ガスをNOx吸蔵還元触媒に流し、これにより排気ガス中のNOxをNOx吸蔵還元触媒に吸蔵させてNOxの低減化を図る一方、定期的に排気ガスをNOx吸蔵還元触媒を迂回させて流しながら該NOx吸蔵還元触媒に還元剤を添加し、これによりNOx吸蔵還元触媒からNOxを積極的に分解放出させてNOx吸蔵還元触媒の再生を図り、更には、定期的にNOx吸蔵還元触媒に排気ガスを流しつつ還元剤を添加してNOx吸蔵還元触媒を所定温度以上に昇温させ且つその直後にNOx吸蔵還元触媒を迂回させて排気ガスを流しながら該NOx吸蔵還元触媒に再び還元剤を添加して脱硫処理を施すことを特徴とするものである。

【0013】而して、ディーゼルエンジンの酸素濃度の高い排気ガスをNOx吸蔵還元触媒に流すと、排気ガス中のNOxがNOx吸蔵還元触媒に硝酸塩の状態で吸蔵され、これによりディーゼルエンジンの運転における良好なNOxの低減化が図られることになる。

【0014】また、定期的にNOx吸蔵還元触媒を迂回させて排気ガスを流しながらNOx吸蔵還元触媒に還元剤を添加すると、該還元剤の添加量に対する相対的な空気過剰率が低下して還元剤とNOxの反応選択性が向上し、これによりNOx吸蔵還元触媒からNOxを積極的に分解放出させて該NOx吸蔵還元触媒の良好な再生を図り、その放出したNOxをNOx吸蔵還元触媒上で前記還元剤と反応させて良好に還元浄化させることが可能となる。

【0015】更には、NOx吸蔵還元触媒に排気ガスを流しつつ還元剤を添加すると、排気ガスが流通している酸素濃度の高い高温雰囲気下での還元剤の酸化反応による発熱でNOx吸蔵還元触媒が所定温度以上に昇温し、その後にNOx吸蔵還元触媒を迂回させて排気ガスを流しながら該NOx吸蔵還元触媒に再び還元剤を添加すると、該還元剤の添加量に対する相対的な空気過剰率が低下して理論空燃比より小さな空燃比のリッチ雰囲気が

実現されるので、NOx吸蔵還元触媒からSO<sub>2</sub>を放出せるための条件がディーゼルエンジン側の運転制御を行わずに整うことになり、NOx吸蔵還元触媒が効率良く脱硫処理されて硫酸塩による被毒が解消されることになる。

#### 【0016】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。

【0017】図1は本発明を実施する形態の一例を示すもので、図中1はディーゼルエンジンを示し、ここに図示しているディーゼルエンジン1では、ターボチャージャ2が備えられており、エアクリーナ3から導いた空気4が吸気管5を介し前記ターボチャージャ2のコンプレッサ2aへと送られ、該コンプレッサ2aで加圧された空気4が更にインタークーラ6へと送られて冷却され、該インタークーラ6から図示しないインテークマニホールドへと空気4が導かれてディーゼルエンジン1の各シリンダに導入されるようにしてある。

【0018】また、このディーゼルエンジン1の各シリンダには、図示しない燃料タンクからの液体燃料（軽油）がディーゼルエンジン1の各シリンダ内に噴射されて燃焼されるようにしてあり、ディーゼルエンジン1の各シリンダから排出された排気ガス7がエキゾーストマニホールド8を介し前記ターボチャージャ2のタービン2bへと送られ、該タービン2bを駆動した排気ガス7が排気管9を介し車外へ排出されるようにしてある。

【0019】そして、排気ガス7が流通する排気管9の途中には、排気ガス7中の酸素濃度が高い時にNOxを酸化して硝酸塩の状態で一時的に吸蔵し且つ排気ガス7中の酸素濃度が低い時に後述する還元剤10（軽油）の介在によりNOxを分解放出して還元浄化するNOx吸蔵還元触媒11が装備されており、該NOx吸蔵還元触媒11を迂回するように排気管9にバイパス流路12が付設されている。

【0020】ここで、排気管9に対するバイパス流路12の分岐箇所には、排気管9を流れる排気ガス7を適宜にバイパス流路12側に切り替えて流し得るよう流路切換弁13、14が夫々設けられている。

【0021】また、排気管9におけるNOx吸蔵還元触媒11の入側には、噴射ノズル15が配設されており、該噴射ノズル15と所定場所の還元剤タンク16（燃料タンクと兼用することも可）との間が還元剤供給管17により接続されていると共に、前記噴射ノズル15と所定場所のエアタンク18との間が空気導入管19により接続されており、前記還元剤供給管17の途中の送給ポンプ20を駆動して還元剤タンク16内の還元剤10を噴射ノズル15に導くことにより該噴射ノズル15からNOx吸蔵還元触媒11の入側に向け還元剤10を噴霧し得るようにしてある。また、還元剤10の量が少ないと霧化しづらい為、霧化させるためのアシストとして、

前記空気導入管19の途中の開閉弁21を開けて少量の加圧空気を噴射ノズル15に導くことも可能な構造となっている。

【0022】尚、図中22は排気管9の下流側に備えたマフラーを示す。

【0023】而して、ディーゼルエンジン1の運転時に、流路切換弁13を開け且つ流路切換弁14を閉じて酸素濃度の高い排気ガス7をNOx吸蔵還元触媒11に流すと、排気ガス7中のNOxが硝酸塩の状態で吸蔵され、これによりディーゼルエンジン1の希薄燃焼運転における良好なNOxの低減化が図られることになる。

【0024】そして、このようなNOxの吸蔵を約30秒～3分程度続けた後に、流路切換弁14を開け且つ流路切換弁13を閉じて排気ガス7をバイパス流路12側へ迂回させて流し、送給ポンプ20の駆動により還元剤タンク16から還元剤10を導き、必要に応じ開閉弁21を開けて少量の加圧空気を霧化のアシストとしてエアタンク18から導く等して噴射ノズル15からNOx吸蔵還元触媒11の入側に還元剤10を噴霧する。

【0025】このようにすれば、還元剤10の添加量に対する相対的な空気過剰率が低下して還元剤10とNOxの反応選択性が向上し、これによりNOx吸蔵還元触媒11からNOxが積極的に分解放出されて該NOx吸蔵還元触媒11の良好な再生が図られ、その放出したNOxがNOx吸蔵還元触媒11上で前記還元剤10と反応して還元浄化されることになる。

【0026】更に、約10～30時間（高負荷運転で約10～15時間、中負荷運転で約20～30時間）に一回程度の割合で定期的に以下に詳述する如きNOx吸蔵還元触媒11の脱硫処理を施すようとする。

【0027】即ち、流路切換弁13を開け且つ流路切換弁14を閉じて排気ガス7をNOx吸蔵還元触媒11に流しつつ還元剤10を前述と同様にしてNOx吸蔵還元触媒11の入側に噴霧して添加し、これにより排気ガス7が流通している酸素濃度の高い高温雰囲気下での還元剤10の酸化反応による発熱でNOx吸蔵還元触媒11を約650～700℃に昇温させ、その後に流路切換弁14を開け且つ流路切換弁13を開じて排気ガス7をバイパス流路12側へ迂回させて流しながらNOx吸蔵還元触媒11に再び還元剤10を添加する。

【0028】このようにすれば、還元剤10の添加量に対する相対的な空気過剰率が低下して理論空燃比より小さな空燃比のリッチ雰囲気が実現されることになるので、NOx吸蔵還元触媒11からSO<sub>2</sub>を放出させるための条件がディーゼルエンジン1側の運転制御を行わずに整うことになり、NOx吸蔵還元触媒11が効率良く脱硫処理されて硫酸塩による被毒が解消されることになる。

【0029】ここで、NOx吸蔵還元触媒11の脱硫処理に関しては、図2に示す如く、前述した如き還元剤1

0の二段添加による脱硫処理を1サイクルとして約15分間程度に亘り数サイクル繰り返すモードを予め設定しておき、NOx吸蔵還元触媒11における大半の硫酸塩をSO<sub>2</sub>として放出させて被毒劣化を十分に回復させるようになることが好ましい。

【0030】従って、本形態例によれば、ディーゼルエンジンの排気ガスをNOx吸蔵還元触媒で浄化するにあたり、該NOx吸蔵還元触媒の硫酸塩による被毒をディーゼルエンジン側の運転制御を行わずに解消することができるので、NOx吸蔵還元触媒を使用した排気浄化装置のディーゼルエンジンへの適用を実現することができる。

【0031】図3は本発明を実施する形態の別の例を示すもので、この形態例においては、前述した図1におけるNOx吸蔵還元触媒11を並列に対し設け、該各NOx吸蔵還元触媒11、11の夫々に対して適宜に排気ガス7を振り替えて流し得るよう排気管9を二つの分岐流路9A、9Bに分岐させて前記各NOx吸蔵還元触媒11、11に接続し且つその下流側で再び合流させてマフラー22に導くように構成してあり、前記各分岐流路9A、9Bの分岐箇所には、排気管9を流れる排気ガス7を各分岐流路9A、9Bに対し交互に切り替えて流し得るよう流路切換弁13、14が夫々設けられている。

【0032】また、各NOx吸蔵還元触媒11、11の双方の入側には、図1の場合と同様に、噴射ノズル15が配設されており、該各噴射ノズル15、15の何れに対しても、還元剤タンク16内の還元剤10を送給ポンプ20、20の駆動により還元剤供給管17、17を介して導き且つ必要に応じてエアタンク18の加圧空気を開閉弁21、21の開放により空気導入管19、19を介し少量導いて各NOx吸蔵還元触媒11、11の入側に還元剤10を選択的に噴霧し得るようにしてある。

【0033】而して、このようにNOx吸蔵還元触媒11を並列に対し設けた場合には、流路切換弁13を開け且つ流路切換弁14を開じて排気ガス7を分岐流路9Aに流し、該分岐流路9AのNOx吸蔵還元触媒11により排気ガス7中のNOxを硝酸塩の状態で吸蔵せている間に、排気ガス7の流量が制限されている分岐流路9B側のNOx吸蔵還元触媒11を再生したり、脱硫処理を施したりするといった具合に、常にNOx吸蔵還元触媒11、11のうちの何れか一方を使用可能な状態として連続的にNOxの低減化を図ることができるわけであるが、斯かる構成の排気浄化装置の場合にも、本発明の運転方法を同様に適用できることは当然である。

【0034】尚、本発明の排気浄化装置の運転方法は、上述の形態例にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

【0035】

【発明の効果】上記した本発明の排気浄化装置の運転方

法によれば、ディーゼルエンジンの排気ガスをNOx吸蔵還元触媒で浄化するにあたり、該NOx吸蔵還元触媒の硫酸塩による被毒をディーゼルエンジン側の運転制御を行わずに解消することができるので、NOx吸蔵還元触媒を使用した排気浄化装置のディーゼルエンジンへの適用を実現することができるという優れた効果を奏し得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を実施する形態の一例を示す概略図である。

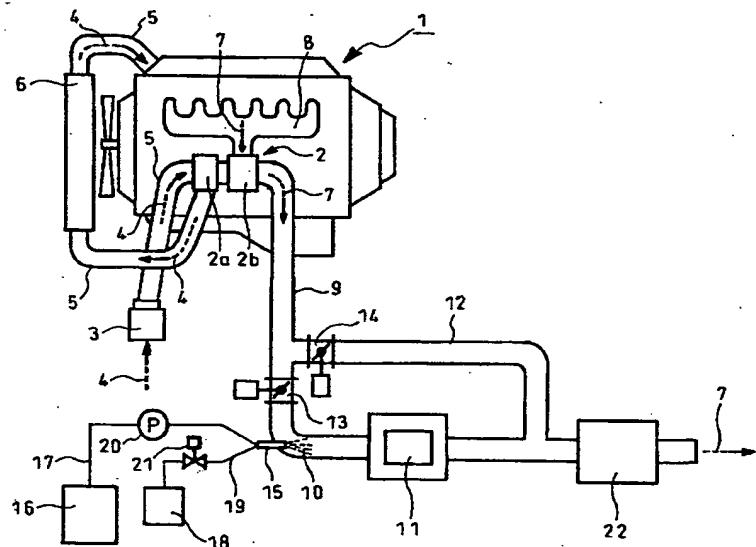
【図2】脱硫処理のモードのタイムスケジュールを示す図である。

【図3】本発明を実施する形態の別の例を示す概略図である。

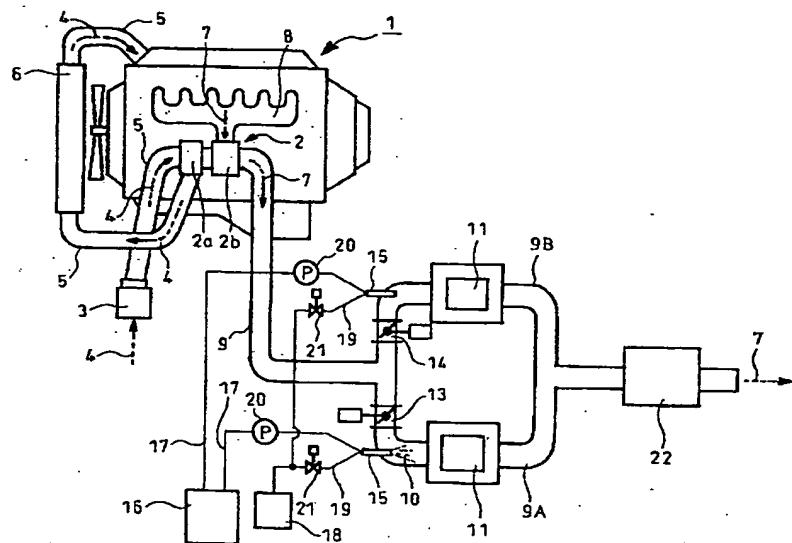
【符号の説明】

- 1 ディーゼルエンジン
- 7 排気ガス
- 9 排気管
- 10 還元剤
- 11 NOx吸蔵還元触媒

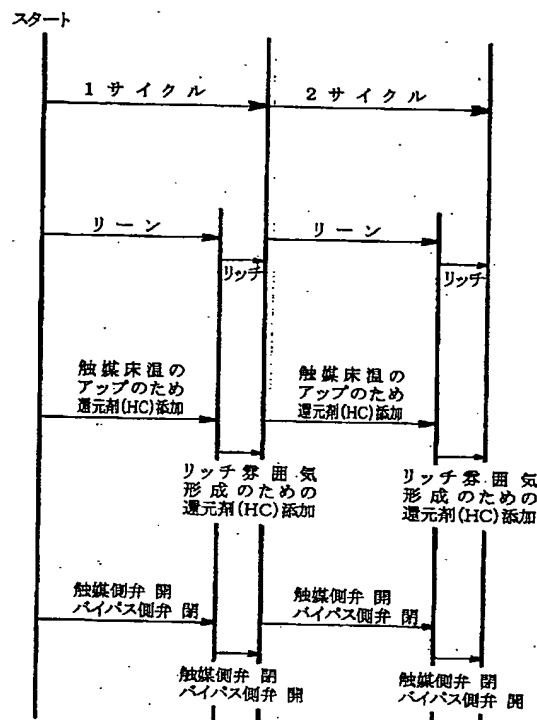
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

F O 1 N 3/36

識別記号

F I  
F O 1 N 3/36

マークコード(参考)

B

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**